Aus dem Institut für Veterinär-Anatomie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin
Direktor am Institut: Prof. Dr. F. Preuß

Messungen am Endometrium des Rindes im Oestrum und späten Postoestrum

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG

DES GRADES EINES DOKTORS DER VETERINÄRMEDIZIN

AN DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN

Vorgelegt von

GEORG KALINER

Tierarzt aus Cottbus

Berlin 1962

Journal Nr. 399

Gedruckt mit Genehmigung
der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. H.-J. Heidrich
Referent: Prof. Dr. F. Preuss
Korreferent: Prof. Dr. E. Künzel

Tag der Promotion: 19. 12. 62

Veröffentlicht in „Zentralblatt für Veterinärmedizin", Reihe A, Band 10,
Heft 5, S. 430 bis 439 (1963). Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Sonderdruck aus „Zentralblatt für Veterinärmedizin"

Reihe A, Band 10, Heft 5 (1963), S. 430—439

Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Aus dem Institut für Veterinär-Anatomie der Freien Universität Berlin
Direktor am Institut: Prof. Dr. F. Preuss

Messungen am Endometrium des Rindes im Oestrum und späten Postoestrum

Von

Georg Kaliner

Mit 2 Abbildungen

(Eingegangen am 26. Februar 1963)

Inhaltsverzeichnis: I. Einleitung. II. Material und Methodik. A. Material. B. Methodik. III. Eigene Untersuchungen. A. Das Endometrium im Oestrum. 1. Meßergebnisse. 2. Histomorphologie. B. Das Endometrium im späten Postoestrum 1. Meßergebnisse. 2. Histomorphologie. IV. Diskussion. V. Zusammenfassung. VI. Erwähnte Literatur.

I. EINLEITUNG

Im Rahmen der Untersuchungen des endometralen Zyklus des Rindes am hiesigen Institut untersuchte ich zwei markante Phasen bzw. Teilphasen, das Oestrum und das späte Postoestrum. Da Eichner gleichzeitig das mittlere Postoestrum und das späte Interoestrum untersuchte, wandte ich die gleiche Methodik an, um die gewonnenen Befunde in Beziehung zueinander setzen zu können.

Im Hinblick auf einschlägige Literatur, die zuletzt von Vollmerhaus und Klinge dargestellt wurde, und die von Eichner ergänzt wurde, soll aus Platzersparnisgründen auf eine Wiederholung verzichtet werden.

II. MATERIAL UND METHODIK

A. Material

Ich untersuchte 50 Uteri des Oestrum und 45 Uteri des späten Postoestrum, die mindestens einmal trächtig gewesen waren. Diese Uteri stellten eine Auswahl von über 1300 Uteri fleischbeschaulich gesunder Rinder des schwarzbunten und rotbunten Niederungsviehes dar.*)

B. Methodik

Methodisch bin ich wie Eichner vorgegangen, indem ich ein Stück aus dem rechten Uterushorn cranial des Ligamentum intercornuale entnahm und nach Fixation in Susa (Romeis § 344) histologisch weiter behandelte. Die 8 µ-Schnitte wurden mit HE (Romeis § 660) und zwecks Auszählung der Mitosen im Gegensatz zu Eichner nach Feulgen (Romeis § 1234) gefärbt. Bei den HE-Schnitten wurde die Schleimhautfläche mit dem Aristo-Planimeter berechnet, ihr Stroma und ihre Drüsen mit dem Zeiss-Integrationsokular anteilmäßig erfaßt.

*) Dem Schlachthof Berlin-Spandau sei für die jederzeit freundlichst gewährte Überlassung des Material gedankt.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A. Das Endometrium im Oestrum

1. Meßergebnisse

a) Die Mucosafläche beträgt im arithmetischen Mittel 1,50 cm², ihre Variationsbreite 1,75 cm².

b) Die Messung der höchsten Schleimhautfaltenhöhe (Maximum) erreicht einen arithmetischen Mittelwert von 0,66 cm, das niedrigste Zwischenfaltental (Minimum) besitzt einen arithmetischen Mittelwert von 0,15 cm. Der arithmetische Mittelwert aller Schleimhautfaltenhöhen (Maxima) beträgt 0,52 cm, der arithmetische Mittelwert aller Schleimhauttäler (Minima) 0,24 cm.

c) Die Flächenanteile der Drüsen an der Schleimhautfläche wurden nach dem Integrationsverfahren ermittelt und wie folgt berechnet. Die Stroma- und Drüsentreffer in den einzelnen Schnitten wurden addiert und ergaben so die Treffer der Gesamtschleimhaut. Diese Treffer wurden mit der Anzahl der Drüsentreffer ins Verhältnis gesetzt, und die sich hieraus ergebende Prozentzahl in Tabelle 1 eingetragen. Die Differenz zwischen dem kleinsten Wert von 5,88 % und dem größten Wert von 23,23 % ergibt eine Variationsbreite von 17,35 %. Bei der Errechnung des durchschnittlichen Prozentsatzes der Drüsenanteile aller Präparate dieser Phase wurden alle Drüsen- und Stromatreffer addiert und weiter wie bei den einzelnen Präparaten verfahren. Der durchschnittliche Prozentsatz beträgt 10,24 %. Bezogen auf den arithmetischen Mittelwert von 1,50 cm² der planimetrierten Schleimhautflächen ergibt sich aus dem durchschnittlichen Prozentsatz der Drüsenanteile von 10,24 % eine Fläche von 0,15 cm².

d) Die Epithelhöhen im Oberflächenepithel weisen einen arithmetischen Mittelwert von 28,1 µ auf. Die Variationsbreite beträgt 19,6 µ. Bei dem Drüsenepithel beträgt der arithmetische Mittelwert im oberen Viertel des Endometrium 18,3 µ, mit einer Variationsbreite von 11,2 µ. Im unteren Viertel des Endometrium beträgt dieser Mittelwert 13,7 µ mit einer Variationsbreite von 14,0 µ.

e) Mitosen sind im Oberflächenepithel mit Ausnahme von 6 Präparaten sehr selten (siehe Tabelle 1). Im mündungsnahen Abschnitt der Drüsen sind Mitosen in der Hälfte der untersuchten Präparate häufiger vorhanden. Im terminalen Abschnitt der Drüsen sind praktisch keine Mitosen vorhanden. Nur ein Präparat (lfd. Nr. 18) macht mit 85 Mitosen eine Ausnahme.

2. Histomorphologie

a) Das z. Z. der Brunst vorherrschende Oedem des Stroma tritt nur in Einzelfällen als „Flüssigkeitsstraßen" in Erscheinung. In der überwiegenden Mehrzahl der untersuchten Schnitte ist das Oedem mehr oder minder gleichmäßig zwischen den gequollenen Bindegewebsfasern vorhanden. Bei einer geringen Anzahl der untersuchten Schnitte sind nur Spuren eines Oedems vorhanden, was sich auf die Variationsbreite der Messungen zweifellos nachteilig auswirkt.

b) Oberflächenepithel. Auf und zwischen den Oberflächenepithelzellen liegen Blutzellen. Das Oberflächenepithel selbst ist einschichtig bis mehrstufig. Die Zellkerne nähern sich selten der Zelloberfläche. Sie sind gewöhnlich stärker gefärbt und von ovaler bis rundlicher Gestalt. Auch große, blasige und schwächer gefärbte Kerne sowie längliche, schmale, kräftig gefärbte Kerne kommen vor. Mit Ausnahme der letzteren weisen die Kerne mehrere stark gefärbte Granula auf. Ein Teil der ovalen bis rundlichen Kerne besitzt einen hellen Hof. In anderen Epithelzellen befinden sich über dem Kern Vakuolen. Das Zyto-

plasma ist unterschiedlich stark granuliert und weist eine feine Längsstreifung auf. Zellen mit blasigen, zum Teil verdämmernden Kernen lassen lumenwärts oft keine Begrenzung erkennen. Statt dessen „ergießt" sich das Zytoplasma in das Lumen des Uterus. Neben diesem Bild kann man Zellen beobachten, die Plasmaprotuberanzen aufweisen. Becherförmige Zellen mit granuliertem Zytoplasma, aber ohne Kern, kommen ebenfalls im Oberflächenepithel vor. Zwischen der nicht immer deutlich sichtbaren Basalmembran und dem Epithel sowie

Tabelle 1

Meßwerte im Oestrum

Lfd. Nr.	Prot. Nr.	Fläche des Endometrium in cm^2	Höhe des Endometrium Maximum in cm	Maxima in cm	Minimum in cm	Minima in cm	Drüsen in %	Mitosen im Epithel Oberfl. Epithel	Drüsenviertel oberes	Drüsenviertel unteres	Epithelhöhen in µ Oberfl. Epithel	Drüsenviertel oberes	Drüsenviertel unteres
1	29	0,80	0,35	0,33	0,11	0,17	11,31				30,8	19,6	14,0
2	39	0,83	0,61	0,39	0,16	0,19	10,53				28,0	16,8	14,0
3	5	0,87	0,46	0,41	0,13	0,17	16,29	0+1	0+1	0+0	28,0	19,6	16,8
4	30	0,90	0,43	0,36	0,15	0,21	13,57				28,0	16,8	14,0
5	88	0,97	0,53	0,47	0,12	0,25	8,96				28,0	16,8	11,2
6	60	0,98	0,47	0,42	0,10	0,18	12,58	0+2	0+0	0+0	28,0	16,8	14,0
7	20	1,00	0,31	0,39	0,13	0,20	13,61	0+1	9+0	0+0	33,6	19,6	14,0
8	38	1,04	0,61	0,46	0,16	0,21	8,51				30,8	19,6	16,8
9	44	1,05	0,61	0,51	0,20	0,24	12,10	1+0	0+1	0+0	28,0	19,6	14,0
10	73	1,06	0,75	0,49	0,07	0,25	15,07	0+0	0+0	0+0	30,8	16,8	11,2
11	32	1,09	0,55	0,45	0,13	0,24	5,88	4+0	9+0	0+0	25,2	19,6	14,0
12	70	1,11	0,75	0,67	0,12	0,25	11,30	0+0	0+1	0+0	39,2	14,0	14,0
13	87	1,13	0,65	0,59	0,12	0,26	9,35				28,0	16,8	14,0
14	82	1,16	0,58	0,51	0,15	0,22	8,32	5+1	78+10	0+0	28,0	19,6	14,0
15	35	1,21	0,77	0,57	0,16	0,25	9,26				28,0	16,8	11,2
16	24	1,24	0,52	0,46	0,14	0,24	10,35	28+2	21+1	0+1	25,2	16,8	16,8
17	47	1,25	0,57	0,51	0,13	0,17	9,44	0+2	1+0	0+0	28,0	14,0	14,0
18	85	1,27	0,71	0,49	0,11	0,21	8,13	(- -)	36+4	85+2	28,0	19,6	11,2
19	15	1,28	0,70	0,48	0,14	0,25	9,91	32+1	68+1	8+0	33,6	25,2	22,4
20	4	1,30	0,74	0,43	0,13	0,18	7,49	47+11	13+2	0+0	25,2	16,8	14,0
21	40	1,30	0,51	0,48	0,16	0,19	10,43				28,0	16,8	14,0
22	55	1,33	0,45	0,33	0,15	0,23	13,33	8+0	41+2	0+2	28,0	16,8	14,0
23	2	1,34	0,76	0,49	0,13	0,20	13,26				28,0	19,6	14,0
24	83	1,35	0,55	0,45	0,12	0,26	6,38	0+1	1+0	0+0	28,0	19,6	11,2
25	50	1,41	0,63	0,49	0,10	0,34	8,02				28,0	14,0	11,2
26	52	1,47	0,68	0,53	0,20	0,26	7,85	0+1	0+1	0+0	28,0	19,6	14,0
27	92	1,47	1,00	0,56	0,12	0,23	10,03				28,0	22,4	19,6
28	59	1,49	0,57	0,52	0,12	0,26	9,22	0+0	0+1	0+0	25,2	19,6	14,0
29	57	1,56	0,71	0,55	0,16	0,22	7,36	78+3	51+7	0+1	28,0	16,8	11,2
30	75	1,59	0,85	0,52	0,11	0,22	10,22				28,0	14,0	11,2
31	25	1,64	0,52	0,48	0,18	0,25	12,96				33,6	19,6	14,0
32	21	1,65	0,64	0,51	0,17	0,21	6,37	4+0	38+4	0+0	25,2	22,4	14,0
33	61	1,66	0,65	0,57	0,22	0,24	23,23				----	19,6	19,6
34	27	1,72	0,70	0,57	0,17	0,22	9,15				30,8	14,0	11,2
35	98	1,77	0,77	0,58	0,18	0,27	10,40	(2+0)	34+4	0+0	28,0	25,2	14,0
36	90	1,78	0,52	0,51	0,24	0,30	8,15				22,4	19,6	14,0
37	36	1,79	0,61	0,52	0,16	0,25	11,55				25,2	14,0	11,2
38	56	1,81	0,75	0,63	0,18	0,37	8,09	0+0	1+1	0+0	28,0	14,0	11,2
39	97	1,81	0,83	0,52	0,13	0,28	7,99	4+2	20+2	0+1	25,2	22,4	14,0
40	79	1,87	0,93	0,58	0,18	0,29	10,05				28,0	19,6	14,0
41	51	1,88	0,62	0,57	0,13	0,22	8,17	26+2	14+0	0+1	28,0	16,8	11,2
42	54	1,89	0,76	0,58	0,28	0,32	9,83	8+2	74+2	1+1	19,6	16,8	14,0
43	45	1,92	0,62	0,49	0,16	0,24	7,68				28,0	14,0	14,0
44	81	1,96	0,71	0,63	0,17	0,27	5,99				28,0	16,8	14,0
45	94	1,99	0,57	0,58	0,18	0,25	9,16	3+2	8+0	1+1	28,0	19,6	14,0
46	12	2,23	0,74	0,60	0,14	0,20	9,79	18+4	41+6	1+0	36,4	22,4	14,0
47	67	2,34	0,76	0,62	0,18	0,24	6,90	0+0	0+0	0+0	25,2	14,0	8,4
48	71	2,34	0,88	0,69	0,22	0,25	7,19	3+1	66+8	0+6	25,2	19,6	14,0
49	89	2,42	0,94	0,76	0,10	0,28	9,08	2+0	25+2	0+0	25,2	19,6	11,2
50	22	2,55	0,87	0,67	0,18	0,30	10,02	1+0	6+2	0+0	28,0	22,4	14,0
Arithm. Mittelw.:		1,50	0,66	0,52	0,15	0,24		9+1	22+2	3+1	28,1	18,3	13,7

Durchschnittlicher Prozentsatz der Drüsenanteile: 10,24

Durchschnittliche Fläche der Drüsenanteile (cm^2): 0,15

Die Zahl hinter dem Pluszeichen gibt die nicht mit genügender Sicherheit erkennbaren Mitosen an. Das Zeichen ( ) besagt, daß das Epithel in diesen Präparaten streckenweise nicht erhalten war.

zwischen den Epithelzellen liegen stellenweise lymphoide Wanderzellen. An manchen Stellen erscheint das Epithel von der Basalmembran in Ablösung begriffen zu sein. Insgesamt liegt danach ein sezernierendes Epithel vor.

c) Das Drüsenepithel besitzt im mündungsnahen Abschnitt länglich-ovale Kerne, die sich in der unteren Zellhälfte befinden. Vereinzelt nähern sich ovale Kerne, die zum Teil einen hellen Hof besitzen, der Zelloberfläche. Das Plasma der Zellen ist fein granuliert. Im Gegensatz zu den Kernen des Oberflächenepithels sind die Kerne der Zellen der mündungsnahen Drüsenabschnitte zarter gefärbt.

Die Drüsenabschnitte, die dem Myometrium benachbart sind, besitzen kräftig gefärbte, längliche Kerne, die in den unteren zwei Dritteln der Zellen liegen. Vereinzelt trifft man auch in diesem Drüsenabschnitt Kerne, die sich dem Lumen nähern und einen hellen Hof besitzen. Die Drüsenzellen in diesem Abschnitt sind bedeutend kleiner als die des mündungsnahen Abschnittes.

d) Nach Vollmerhaus' Beschreibung des tatsächlichen Drüsenverlaufs müssen die Uterindrüsen in Uterusquerschnitten folgende Abschnittsformen zeigen: In den mündungsnahen und terminalen Drüsenabschnitten müssen längsgetroffene Drüsen zu sehen sein, während im Mittelabschnitt ovale bis kreisrunde Drüsenanschnitte das Bild beherrschen. Tatsächlich konnte ich solche Bilder in einigen Fällen beobachten. In anderen untersuchten Schnitten kamen Drüsen auch im Mittelabschnitt als langgezogene, leicht geschlängelte, axiale, paraxiale oder tangentiale, zum Teil unterbrochene Anschnitte vor, die sich stellenweise bis zum Myometrium fortsetzen. Zum Teil finden sich aber auch erst in Myometriumnähe runde bis querovale Drüsenanschnitte.

B. Das Endometrium im späten Postoestrum

1. Meßergebnisse

a) Die Mucosafläche beträgt im arithmetischen Mittel 1,27 cm^2, ihre Variationsbreite 1,77 cm^2.

b) Die höchste Schleimhautfaltenhöhe (Maximum) erreicht einen arithmetischen Mittelwert von 0,63 cm, während das niedrigste Zwischenfaltental (Minimum) einen arithmetischen Mittelwert von 0,14 cm erreicht. Der arithmetische Mittelwert aller Schleimhautfaltenhöhen (Maxima) erreicht 0,49 cm, der aller Schleimhauttäler (Minima) 0,21 cm.

c) Die Flächenanteile der Drüsen an der Schleimhautfläche schwanken zwischen 7,95% und 28,59%, woraus sich eine Variationsbreite von 20,64% ergibt (Tabelle 2).

Der durchschnittliche Prozentsatz der Drüsenanteile aller 45 Präparate dieser Teilphase beträgt 19,66%. Bezogen auf den arithmetischen Mittelwert von 1,27 cm^2 der planimetrierten Schleimhautflächen ergibt sich aus dem durchschnittlichen Prozentsatz der Drüsenanteile von 19,66% eine Fläche von 0,25 cm^2.

d) Die Epithelhöhen weisen im Oberflächenepithel einen arithmetischen Mittelwert von 34,8 µ auf. Die Variationsbreite beträgt 11,2 µ. Bei dem Drüsenepithel beträgt der arithmetische Mittelwert im oberen Viertel des Endometrium 27,2 µ mit einer Variationsbreite von 11,2 µ. Im unteren Viertel des Endometrium beträgt dieser Mittelwert 19,2 µ mit einer Variationsbreite von 14,0 µ.

e) Mitosen sind im Oberflächenepithel mit Ausnahme von fünf Präparaten sehr selten (siehe Tabelle 2). Im mündungsnahen Abschnitt der Drüsen finden sich häufig Mitosen, obwohl sie in einem Drittel der Präparate seltener sind. Im terminalen Abschnitt der Drüsen sind die Präparate mit weniger Mitosen häufiger.

Tabelle 2

Meßwerte im späten Postoestrum

Lfd. Nr.	Prot. Nr.	Fläche des Endometrium in cm^2	Höhe des Endometrium Maximum in cm	Maxima in cm	Minimum in cm	Minima in cm	Drüsen in %	Mitosen im Epithel Oberfl. Epithel	Drüsenviertel oberes	unteres	Epithelhöhen in µ Oberfl. Epithel	Drüsenviertel oberes	unteres
1	86	0,67	0,54	0,37	0,11	0,17	18,06				(--)	(--)	22,4
2	33	0,77	0,45	0,36	0,11	0,17	7,95	(--)	1+2	0+1	(--)	28,0	19,6
3	104	0,78	0,50	0,39	0,07	0,18	22,56				(--)	25,2	19,6
4	158	0,80	0,50	0,43	0,10	0,17	28,59	(--)	3+0	4+0	42,0	30,8	28,0
5	84	0,84	0,65	0,40	0,15	0,19	20,85				(--)	(--)	22,4
6	77	0,87	0,45	0,44	0,12	0,18	17,42				(--)	22,4	19,6
7	42	0,88	0,51	0,43	0,14	0,18	21,14	(--)	26+0	46+0	(--)	28,0	22,4
8	9	0,92	0,48	0,39	0,10	0,15	22,90	(--)	39+0	33+3	33,6	25,2	19,6
9	43	0,96	0,61	0,39	0,12	0,16	22,27	(--)	3+0	2+1	(--)	28,0	19,6
10	157	0,96	0,72	0,43	0,12	0,15	15,97	95+5	23+2	3+1	30,8	28,0	22,4
11	64	0,98	0,44	0,43	0,12	0,18	16,91				(--)	28,0	19,6
12	19	1,03	0,60	0,56	0,14	0,26	20,06	(--)	24+3	24+1	(--)	28,0	19,6
13	91	1,06	0,66	0,49	0,10	0,18	21,33				39,2	28,0	14,0
14	48	1,10	0,57	0,41	0,15	0,19	23,06	2+0	32+2	39+2	36,4	30,8	25,2
15	69	1,10	0,65	0,54	0,21	0,28	17,83	1+0	51+3	31+4	30,8	30,8	25,2
16	65	1,11	0,43	0,40	0,07	0,19	25,25	(--)	19+2	45+1	(--)	28,0	25,2
17	62	1,11	0,42	0,38	0,10	0,18	17,51	(--)	23+1	74+2	(--)	22,4	22,4
18	63	1,14	0,63	0,47	0,17	0,24	16,67	(--)	78+1	44+3	(--)	30,8	22,4
19	99	1,14	0,86	0,50	0,19	0,21	21,62				33,6	28,0	22,4
20	31	1,15	0,52	0,50	0,10	0,16	15,89	(--)	16+1	29+1	(--)	25,2	19,6
21	101	1,15	0,68	0,45	0,13	0,22	22,77				36,4	28,0	25,2
22	68	1,17	0,68	0,39	0,11	0,17	10,77				33,6	22,4	22,4
23	160	1,22	0,36	0,59	0,14	0,15	18,31				33,6	33,6	25,2
24	10	1,25	0,45	0,37	0,17	0,22	19,02				39,4	22,4	16,8
25	41	1,33	0,92	0,52	0,15	0,21	17,41	(--)	18+2	13+1	(--)	28,0	25,2
26	164	1,33	0,61	0,57	0,20	0,27	22,72				39,2	28,0	16,8
27	156	1,33	0,66	0,43	0,11	0,22	18,43	(--)	27+2	1+3	33,6	25,2	19,6
28	11	1,37	0,73	0,57	0,23	0,28	18,01				(--)	28,0	22,4
29	23	1,39	0,68	0,54	0,13	0,19	19,92	0+0	0+0	0+5	39,2	22,4	16,8
30	78	1,39	0,55	0,46	0,11	0,18	22,60	11+1	30+2	0+0	33,6	28,0	22,4
31	95	1,40	0,66	0,49	0,11	0,18	9,58	10+2	4+2	6+1	33,6	25,2	19,6
32	28	1,43	0,58	0,56	0,14	0,22	23,24				(--)	28,0	19,6
33	107	1,45	0,72	0,59	0,17	0,30	17,57	0+0	16+1	62+2	39,2	28,0	19,6
34	102	1,49	0,91	0,54	0,24	0,31	24,57				36,4	28,0	25,2
35	163	1,49	0,77	0,56	0,17	0,26	21,66	7+2	27+9	6+2	33,6	33,6	19,6
36	96	1,51	0,72	0,55	0,15	0,20	22,37	2+0	0+1	0+0	36,4	28,0	25,2
37	159	1,60	0,65	0,58	0,22	0,26	25,02	0+0	1+1	5+2	33,6	25,2	22,4
38	76	1,61	0,77	0,57	0,11	0,24	18,33	1+2	105+0	187+3	33,6	28,0	22,4
39	93	1,62	0,45	0,48	0,21	0,28	22,10	(--)	0+0	5+1	(--)	25,2	22,4
40	103	1,65	0,63	0,60	0,07	0,15	20,38				(--)	22,4	19,6
41	110	1,66	0,77	0,61	0,12	0,17	20,92	(--)	0+0	1+0	30,8	28,0	22,4
42	105	1,76	0,65	0,51	0,18	0,21	22,52				30,8	22,4	19,6
43	100	1,79	0,77	0,55	0,13	0,26	20,59	3+0	19+1	1+0	33,6	28,0	19,6
44	8	1,85	0,85	0,51	0,10	0,15	18,57	0+0	0+0	0+0	36,4	28,0	19,6
45	108	2,44	0,77	0,58	0,17	0,24	19,02	14+0	67+0	21+3	25,2	28,0	19,6
Arithm. Mittelw.:		1,27	0,63	0,49	0,14	0,21		10+1	23+1	24+2	34,8	27,2	19,2

Durchschnittlicher Prozentsatz der Drüsenanteile : 19,66

Durchschnittliche Fläche der Drüsenanteile (cm^2) : 0,25

Die Zahl hinter dem Pluszeichen gibt die nicht mit genügender Sicherheit erkennbaren Mitosen an. Das Zeichen ( ) besagt, daß das Epithel in diesen Präparaten nicht oder ungenügend erhalten war.

2. Histomorphologie

a) Das Oedem des Stroma ist in dieser Teilphase nur noch in Spuren vorhanden.

b) Das hochzylindrische Oberflächenepithel ist auch in dieser Teilphase einschichtig bis mehrstufig, wobei es oft auf weite Strecken zerstört ist. Es besitzt lumenwärts einen stärker färbbaren Zytoplasmasaum. Kleine Plasmaprotuberanzen sind an einigen Stellen zu beobachten, die zum Teil an verklebte Zilien (VOLLMERHAUS) erinnern. Das Plasma der Epithelzellen ist feiner granuliert als zur Zeit der Brunst. Die Zellkerne sind oval und blaß und lassen zwischen sich und der Zelloberfläche einen schmalen Plasmasaum.

Streckenweise liegen Zellkerne nahe der freien Zelloberfläche. Ebenfalls streckenweise sind durchwandernde Rundzellen zu beobachten. Die Basalmembran ist gut zu erkennen.

c) Die Drüsenepithelien des mündungsnahen Abschnittes besitzen ein lichtes und fein granuliertes Protoplasma. Die Kerne sind groß, oval bis rund und liegen zum Teil im oberen Drittel der Drüsenzellen. Zellkerne mit hellem Hof sind häufig zu beobachten. In den Drüsenlumina sind Sekretfäden festzustellen.

Die Drüsen in Nähe des Myometrium weisen dasselbe Bild auf wie die mündungsnahen Drüsenabschnitte. Ein Unterschied liegt in der stärkeren Färbbarkeit und in der geringeren Höhe der Drüsenzellen.

d) In dieser Zyklusteilphase trifft man überwiegend runde bis querovale Drüsenanschnitte, die dicht hintereinander oder nebeneinander gelagert sind. Vereinzelt und nicht in jedem Präparat sind kurze, längsgetroffene Drüsenanschnitte zu sehen. Auf Grund dieses Drüsenanschnittbildes liegt eine starke Schlängelung der Drüsen vor.

IV. DISKUSSION

Unter Hinzuziehung der Ergebnisse von Eichner ergeben sich für das Oberflächenepithel und die Drüsenanteile die graphischen Darstellungen der Abb. 1 und 2.

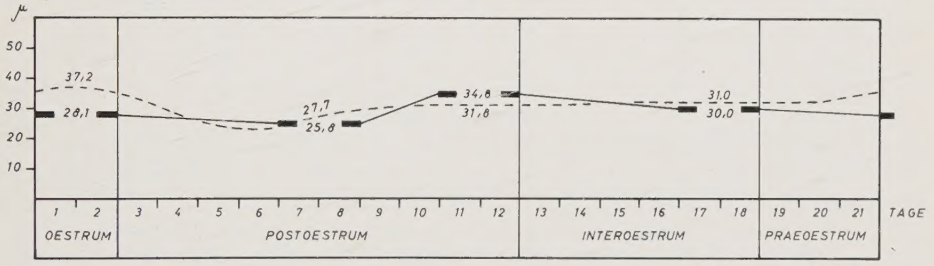

Abb. 1. Graphische Gegenüberstellung der Höhenmessungen des Oberflächenepithels am Endometrium des Rindes. Ausgezogene Linie: Werte nach Kaliner und Eichner. Die dicken Strichteile mit eingefügten Werten stellen die gemessenen Tage dar. Gestrichelte Kurve: Werte nach Klinge mit darüber- oder daruntergeschriebenen Wertangaben

Nach unseren Messungen hat das Oberflächenepithel (Abb. 1) während des späten Postoestrum die größte Höhe (34,8 µ). Aus der Tabelle 2 von Klinge ist zu entnehmen, daß er das höchste Epithel z. Z. des Oestrum (arithmetischer Mittelwert von 37,2 µ) und während des späten Postoestrum zur Gelbkörperblüte, am 11. und 12. Tag (Tabelle 6 bei Klinge), einen Höhenwert von 31,8 µ fand. Während die anderen drei Werte von Klinge (Tabelle 4, 6, 8) sich annähernd mit den unseren decken, besteht z. Z. der Brunst ein etwas größerer Unterschied. Das histomorphologische Bild läßt z. Z. des Oestrum auf eine hochentwickelte Sekretion schließen. Die während des späten Postoestrum wahrnehmbaren, lumenseitigen, kleinen Zytoplasmaprotuberanzen, die aus verklebten Zilien bestehen könnten und auch von Vollmerhaus beschrieben werden, bedürfen weiterer Untersuchungen.

Das Drüsenepithel nimmt vom Oestrum bis zum späten Postoestrum an Höhe zu. Danach wird es wieder niedriger. Die Epithelien der terminalen Drüsenabschnitte erreichen dabei in allen Zyklusphasen nie die Höhe der Epithelien der mündungsnahen Drüsenabschnitte. Die Zu- und Abnahme der Höhe der Drüsenepithelzellen findet ihre Erklärung in der unterschiedlichen Stärke der Sekretion.

Aus den Tabellen 1 und 2 ist zu ersehen, daß z. Z. der Brunst der durch das Integrationsverfahren gefundene und danach ermittelte durchschnittliche Prozentsatz der Drüsenanteile 10,24 % beträgt. Für das späte Postoestrum beträgt dieser Anteil 19,66 %. VOLLMERHAUS fand für den 1. resp. 2. Tag des Zyklus einen prozentualen Drüsenanteil von 8,5 % resp. 7,0 % (im Mittel 7,8 %), bezogen auf Flächeneinheiten, und für das späte Postoestrum (11. resp. 12. Tag des Zyklus) einen prozentualen Drüsenanteil von 21,5 % resp. 25,0 % (im Mittel 23,3 %) pro Flächeneinheit. Die Befunde von VOLLMERHAUS und von uns zeigen, daß der prozentuale Drüsenanteil vom Oestrum zum späten Postoestrum steigt.

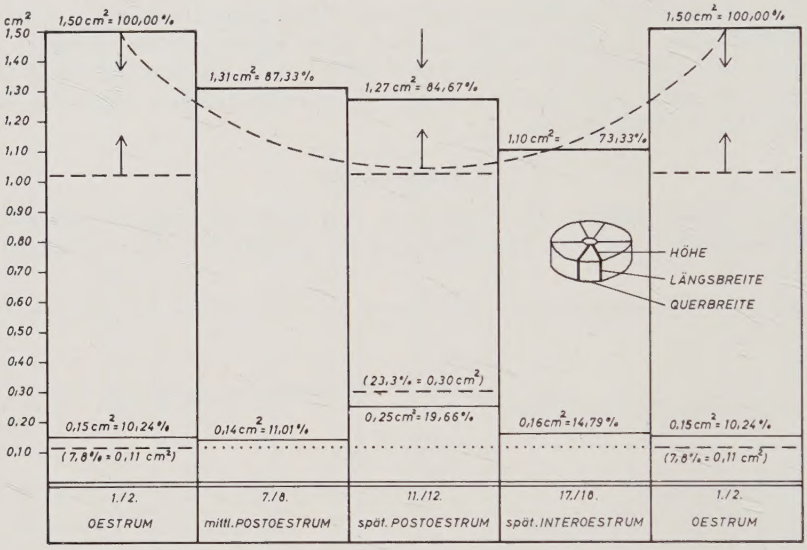

Abb. 2. Graphische Darstellung des Schleimhautvolumens mit Drüsenanteilen des Endometrium des Rindes mit eingezeichnetem Schema eines Drüsenstückes zwecks Veranschaulichung der Benennung der 3 Zellkanten einer Drüsenepithelzelle
Die großen Rechtecke stellen die Schleimhautfläche nach KALINER und EICHNER dar. Unten in die Rechtecke sind die Drüsenanteile eingezeichnet, und zwar mit ausgezogener Linie und dazu geschriebenen Werten die von KALINER und EICHNER, mit gestrichelter Linie und in Klammern gesetzten Werten die von VOLLMERHAUS. Zur punktierten Linie s. Text. Oben in die Rechtecke ist die gestrichelte Oedemspaltenkurve von VOLLMERHAUS eingetragen. Die Pfeile kennzeichnen im Oestrum die von VOLLMERHAUS gemessenen Oedemspaltenanteile, im späten Postoestrum den völligen Schwund dieser Anteile

Abb. 2 gibt unter Verwertung der Ergebnisse von EICHNER eine graphische Darstellung des Verhaltens der Mucosa- und Drüsenfläche zueinander. Danach beträgt zur Zeit des Oestrum der arithmetische Mittelwert der gemessenen Mucosafläche 1,50 cm². Die berechnete Drüsenanteilfläche beträgt in dieser Zyklusphase 0,15 cm². Während des mittleren Postoestrum besitzt die gemessene Schleimhautfläche einen arithmetischen Mittelwert von 1,31 cm², die berechnete Drüsenanteilfläche ist 0,14 cm² groß. Im späten Postoestrum liegt der arithmetische Mittelwert der gemessenen Mucosafläche bei 1,27 cm², die berechnete Drüsenanteilfläche beträgt 0,25 cm². Im späten Interoestrum ergibt sich für das gemessene Endometrium ein arithmetischer Mittelwert von 1,10 cm², für die berechnete Drüsenanteilfläche 0,16 cm².

Um die Werte von VOLLMERHAUS mit unseren eigenen vergleichen zu können, wurde für beide Aussagen ein gemeinsamer Bezugswert gesucht. Dieser

ist wie bei Abbildung 1 von Eichner im Oestrum gegeben, da hier Einheitlichkeit besteht bezüglich der größten Schleimhautfläche. Setzt man daher unseren Wert von 1,50 cm² gleich 100%, dann enthalten diese 100% Schleimhautfläche bei Vollmerhaus 31,5% Oedemspalten. Im späten Postoestrum ist unser Schleimhautwert 1,27 cm², das sind 84,67% des höchsten Wertes.

Da Vollmerhaus zu dieser Zeit keine Oedemspalten findet, deren Messung bei Vorhandensein wir zwar für problematisch halten, deren Schwund jedoch von uns rein optisch bestätigt wird, errechnet sich diese niedrigste, oedemlose Schleimhaut auf 100,0% — 31,5% = 68,5% vom Höchstwert. Diese Berechnung steht im vollen Einklang mit zwei Angaben von Vollmerhaus, der 1957 in Abb. 15 Oedematisierung und Schleimhautdicke gleichsetzt und 1960 bestätigt, daß ihm Absolutwerte zur Verfügung standen, die ihn „u. a. zu dem Ergebnis führten, daß die Schleimhauthöhe in den einzelnen Altersgruppen zur Zeit der Brunst ihr Maximum, in der späten Corpus luteum-Phase jedoch ihr Minimum erreicht". Dadurch geraten alle Flächenmessungsergebnisse mit Vollmerhaus in Widerspruch, die zur Zeit der Gelbkörperblüte nicht den niedrigsten Schleimhautwert ergeben. Auch unsere Kurve hat das Pech dieses Widerspruches. Obwohl wir keineswegs absolut davon überzeugt sind — und wer könnte das hier? —, daß unser Material und unsere Methodik Endgültiges zutage förderten, müssen wir, unseren Messungen folgend bezüglich der Drüsenanteile von der Interpretation Vollmerhaus' abweichen.

Vollmerhaus (1957, S. 44) sagt, daß sich die Drüsenanteile von 7,8% am 1./2. Tag der Brunst auf 23,3% des 11./12. Tages des späten Postoestrum erhöhen. Diese Anteilzunahme in Beziehung gesetzt zur Zunahme der Schlängelung der Drüsen und Abnahme der Oedemspalten = Schleimhautdicke, führt ihn zur oedemabhängigen Stauchungs- und Streckungstheorie der Drüsen. Er hat aber übersehen, daß die Anteilzunahme der Drüsen auch eine absolute Zunahme darstellt, die sich in graphischer Darstellung (Abb. 2) beim angenommenen Hundertsatz von 0,11 cm² auf 0,30 cm² beläuft. Die Vermehrung der Drüsen ist demnach nicht „nur scheinbar" (Vollmerhaus 1957, S. 29), sondern ihr Volumen nimmt absolut zu. Wäre das nicht der Fall, müßten die Drüsen in allen Phasen den Wert von 0,11 cm² (punktierte Linie der Abb. 2) behalten. Wenn nun die Drüsen gleich lang bleiben, zu welcher Aussage Vollmerhaus auf Grund seiner Messungen kommt, der jedoch von Preuss/Helm widersprochen wird, dann könnte die absolute Zunahme des Drüsenvolumens nur durch Verdickung der Drüsenschläuche erklärt werden.

Damit ist die Frage der Drüsenhypertrophie und Drüsenhyperplasie angeschnitten. Vollmerhaus bestätigt die zyklischen Aktivierungs- und Rückbildungsvorgänge der Drüsenepithelien von Zietzschmann, stellt aber die Bezeichnung als Hyperplasie in Frage. Um diese Frage zu klären, muß man übereinkommen, was zunächst unter Hypertrophie des Drüsenepithels verstanden wird. Nimmt man an, daß diese eine eindimensionale Größenänderung der Epithelzellen bedeutet, die sich als Höhenschwankung auf die Größe des Volumens auswirkt, dann kommt es weder zur Umfangsvermehrung noch zur Längenzunahme der Schläuche durch diesen Prozeß. Da aber eine Zunahme des Drüsenvolumens gegeben ist, muß bei vorausgesetzter gleichbleibender Länge eine Umfangsvermehrung erfolgt sein, was im Einklang mit einer unseres Wissens üblichen anderen Definition der Hypertrophie steht, wonach es sich nämlich um eine dreidimensionale Größenänderung der Epithelzellen handelt. Für die zu fordernde Umfangsvermehrung genügte eine zweidimensionale Größenzunahme, nämlich die der Höhen und der Querbreite (Abb. 2). Preuss/Helm schlossen aber aus ihren Messungen auf eine Zunahme auch der

Längsbreite (Abb. 2), was einer dreidimensionalen Vergrößerung der Drüsenzellen entspricht, die demnach an Umfang und Länge zunehmen müßten.

PREUSS/HELM schlossen weiter aus ihren Messungen, daß auch die Zunahme der Längsbreite nicht ausreicht, um eine zu fordernde Verlängerung der Drüsenschläuche zu erklären, so daß sie auch hyperplastische Vorgänge postulierten, zu deren Beweis eine entsprechend hohe vorausgehende Mitosenrate dienen könnte. Dieser Beweis steht noch aus und ist vielleicht überhaupt schwer zu führen. Auch unsere Mitosenzählungen sind hierfür nicht beweisend, obwohl wir erhöhte Werte zur Zeit der Gelbkörperblüte fanden. Es ist daher ein weiterer Weg beschritten worden, der über den Weg der Wachsplattenrekonstruktion der Drüsen zur Aussage über eine vorhandene oder nicht vorhandene Längenänderung der Drüsen führen wird.

Zusammenfassung

An 50 Rinderuteri des Oestrum und 45 des späten Postoestrum wurden die Flächen des Endometrium und die Anteile der Uterindrüsen gemessen. Unter Berücksichtigung der Messungen von EICHNER ergaben sich das höchste Schleimhautvolumen zur Zeit des Oestrum, die größten Drüsenanteile zur Zeit des späten Postoestrum. Die Erklärung für das Ansteigen der Drüsenanteile wird im Gegensatz zu VOLLMERHAUS in einer Hypertrophie und Hyperplasie der Uterindrüsen gesehen, deren exakter Beweis noch aussteht.

Summary

Measurements on the endometrium of the ox in oestrus and late post-oestrus

Using 50 bovine uteri at the stage of oestrus and 45 in late post-oestrus the author measured the surface area of the endometrium and that occupied by the uterine glands. Taking account of the findings of EICHNER, the author found the mucosa to have its greatest extent at the time of oestrus and the greatest glandular development in late post-oestrus. The explanation for the increase in the glandular part is considered to be, in contrast to the view of VOLLMERHAUS, a hypertrophy and hyperplasia of the uterine glands, the exact cause of which is not known.

Résumé

Mensurations effectuées sur l'endomètre du boeuf en période d'oestrus et à la fin du postoestrus

Sur 50 utérus de vaches en période d'oestrus et 45 utérus prélevés à la fin du postoestrus, on mesura la surface de l'endomètre et la part occupée par les glandes utérines. En tenant compte des mensurations faites par EICHNER on trouva le plus grand volume de la muqueuse au moment de l'oestrus et la plus grande proportion de tissu glandulaire au moment du postoestrus. Contrairement à VOLLMERHAUS, l'auteur explique l'augmentation glandulaire par une hypertrophie et une hyperplasie des glandes utérines, mais la preuve exacte doit encore être faite.

Resumen

Mediciones en el endometrio de vaca durante el estro y el postestro tardío

En 50 úteros de vaca en la fase de estro y en 45 del postestro tardío, se midieron las superficies del endometrio y el porcentaje de las glándulas uterinas. Considerando las mediciones de EICHNER, el máximo volumen mucoso se

apreció en la época de estro, apreciándose los mayores porcentajas glandulares en la fase del postestro tardío. La explicación del aumento de los porcentajes glandulares se encuentra, en contraposición a VOLLMERHAUS, en la hipertrofia e hiperplasia de las glándulas uterinas, cuya demostración exacta no ha sido solucionada.

Erwähnte Literatur

1. EICHNER, H., 1962: Messungen am Endometrium des Rindes im mittleren Postoestrum und späten Interoestrum. Diss. Berlin FU. • 2. KLINGE, A., 1959: Zum zyklischen Verhalten vornehmlich der Höhe des Endometriums beim Rind. Diss. Berlin FU. • 3. ROMEIS, B., 1948: Mikroskopische Technik. 15. Auflage. Leibnitz-Verlag München. • 4. PREUSS, F., und F. CHR. HELM, 1959: Hyperplasie der Uterindrüsen des Rindes. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **72**, 345—348. • 5. VOLLMERHAUS, B., 1957: Untersuchungen über die normalen zyklischen Veränderungen der Uterusschleimhaut des Rindes. Zbl. Vet. Med. **IV**, 18. • 6. VOLLMERHAUS, B., 1958: Die zyklischen Veränderungen des Endometriums beim Rind. Dt. tierärztl. Wschr. **65**, 461. • 7. VOLLMERHAUS, B., 1960: Zur Morphologie der Uterindrüsen des Rindes. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **73**, 1. • 8. ZIETZSCHMANN, O., 1921: Über die Funktion des weiblichen Genitale bei Säugetier und Mensch. I. Der ovarielle Zyklus. Berl. tierärztl. Wschr. **37**, 433. II. Der uterine Zyklus. Berl. tierärztl. Wschr. **38**, 445.

Anschrift des Verfassers: Georg Kaliner, 1 Berlin 33, Koserstr. 20.

Herrn Prof. Dr. F. Preuss möchte ich an dieser Stelle für die Überlassung des Themas und für sein stets gewährtes Entgegenkommen bei der Durchführung meiner Arbeit meinen herzlichen Dank aussprechen.

Ferner danke ich allen Mitarbeitern des Institutes für Veterinär-Anatomie der Freien Universität Berlin für ihre stete, uneigennützige Hilfsbereitschaft.

Lebenslauf

Am 14. Januar 1932 wurde ich als 3. Kind des Kaufmanns Walter Kaliner und seiner Ehefrau Margarete, geb. Barthel, in Cottbus N/L geboren. Von 1939 bis 1942 besuchte ich die 5. Grundschule in Cottbus und wurde 1942 in das staatliche Friedrich-Wilhelm-Gymnasium meiner Heimatstadt umgeschult. 1951 legte ich am altsprachlichen Zweig der V. Einheitsschule in Cottbus mein Abitur ab. 1956 wurde ich an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin immatrikuliert, an der ich im Herbst 1958 die tierärztliche Vorprüfung und im Herbst 1961 das tierärztliche Staatsexamen bestand.